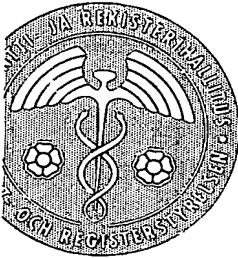


Helsinki 23.2.2004

BEST AVAILABLE COPY

E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T



Hakija
Applicant

Wärtsilä Finland Oy
Vaasa

REC'D 10 MAR 2004

WIPO

PCT

Patentihakemus nro
Patent application no

20030054

Tekemispäivä
Filing date

15.01.2003

Kansainvälinen luokka
International class

F02M

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Järjestely polttoaineen syöttölaitteistossa"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Markkula Tehikoski
Markkula Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

JÄRJESTELY POLTTOAINEEN SYÖTTÖLAITTEISTOSSA – ARRANGEMANG VID BRÄNSLE INSPRUTNING ANLÄGGNING

Esillä oleva keksintö kohdistuu patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukaiseen
5 järjestelyyn polttoaineen syöttölaitteistossa.

Mäntämoottoreiden yhteydessä käytetään nykyisin yleisesti paineakuja hyödyntäviä yhteispainevarastoruiskutusjärjestelmiä. Tällaisissa järjestelmissä ns. paineakkuun varastoitua ja ruiskutuspaineessa olevaa polttoainetta ruiskuteaan moottorin palotilaan ruiskutusventtiiliä ohjaamalla.

10 Polttoaineen ruiskutuslaitteistoissa käytetään yleisesti turvalaitteena virtausvaroketta. Virtausvaroke sijoitetaan tavallisesti paineakun ja ruiskutusventtiilin väliin. Virtausvaroke sulkee virtaustien ulos akusta vuototapauksissa ja jos
15 ruiskutusventtiili esimerkiksi juuttuu auki- asentoon, jolloin syntyy tilanne, jossa polttoainetta voi hallitsemattomasti vuotaa sylinterin palotilaan. Tällaisen ehdikäisimiseksi on julkaisuissa US 3,780,716 ja WO 95/17594 esitetty polttoaineen virtausmäärä rajoittava virtausvaroke. Virtausvarokkeessa on tyypillisesti sylinteritila, jossa on edelleen ruiskutustilanteessa polttoaineen virtaussuuntaa
20 vastaan vaikuttavalla jousikuormalla varustettu mäntälaite. Normaalissa toiminussa kuhunkin ruiskutukseen tarvittava polttoainemäärä vastaa männän liikkeen syrjäyttämää tilavuutta. Jos ruiskutusventtiili jostain syystä jää vuotamaan liikkuvan mäntä toiseen ääriasentoonsa, jossa se sulkee virtauksen.

25 Tyypillisessä yhteispainevarastojärjestelmässä ruiskutuspaine saavuttaa korkean painetason lähes välittömästi ruiskutussuuttimen neulan avautuessa. Tästä seuraa, että polttoainetta ruiskutettaessa palotilaan sen massavirta on erittäin suuri heti ruiskutuksen alusta alkaen. Paine moottorin palotilassa saattaa noussta tällaisessa tapauksessa liian nopeasti, jotta optimaalinen suorituskyky saavutettaisiin.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksesta onkin saada aikaan polttoaineen syöttö-laitteiston järjestely, jolla tunnetun tekniikan haitat on minimoitu. Erityisesti esillä olevan keksinnön tarkoituksesta on aikaansaada järjestely, jolla polttoai-neen massavirtaa ruiskutustapahtuman alussa voidaan rajoittaa.

Keksinnön päämääräät voidaan saavuttaa pääasiassa patenttivaatimuksessa 1 ja muissa epäitsenäisissä vaatimuksissa tarkemmin esitettyllä tavalla.

- 5 Esillä olevan keksinnön tarkoituksesta onkin saada aikaan polttoaineen syöttö-laitteiston järjestely, jolla tunnetun tekniikan haitat on minimoitu. Erityisesti esillä olevan keksinnön tarkoituksesta on aikaansaada järjestely, jolla polttoai-neen massavirtaa ruiskutustapahtuman alussa voidaan rajoittaa.
- 10 Keksinnön mukainen järjestely polttoaineen syöttölaitteistossa polttoaineen syötön kontrolloimiseksi käsittää runko-osan, johon on järjestetty tila, jonka kautta ruiskutettavaa polttoainetta käyttötilanteessa virtaa, ja tilaan avautuvat polttoaineen syöttöaukko ja poistoaukko. Lisäksi järjestely käsittää tilaan liiku-teltavasti sovitetun mäntäelimen, johon on järjestetty kanava tai vastaava ai-kaansaamaan virtausyhteys polttoaineen syöttöaukon ja poistoaukon välille. Järjestelyssä mäntäelin voi jakaa tilan ensimmäiseen, syöttöaukkoon yhteydes-sä olevaan tilan osaan ja toiseen, poistoaukkoon yhteydessä olevaan tilan osaan. Lisäksi järjestely käsittää jousen tai vastaavan aikaansaamaan mäntä-elimeen polttoaineen päävirtaussuuntaan nähden vastakkaisuuntaisen voiman.
- 15 20 Järjestelylle on pääasiassa tunnusomaista se, että mäntäelin ja runko-osa ra-jottavat mäntäelimen ollessa syöttöaukon puoleisessa päässä tai sen läheisyy-dessä ainakin yhden kolmannen tilan osan, jonka tilavuus on riippuvainen män-täelimen ja runko-osan keskinäisestä asemasta.
- 25 30 Edullisesti mäntäelin ja tila on muodostettu sylinterimäisiksi ja ne muodostavat toistensa kanssa ainakin kaksi erillistä liukupintaa, jotka on muodostettu män-täelimen ja tilan keskiakselin suhteen eri etäisyydelle. Näitä liukupintoja hyö-dytäen järjestelyssä voidaan kolmas tilan osa ja sen olotila määrittää edulli-sella tavalla. Järjestelyssä mäntäelimen ollessa syöttöaukon puoleisessa päässä kolmas tilan osa on tilavuudeltaan pienimmillään, ja mäntäelimen etääntyessä

5 tiettyyn etäisyyteen saakka syöttöaukon puoleisesta päästä kolmannen tilan osan tilavuus kasvaa, ja mäntäelimen etääntyessä mainitun tietyn etäisyyden yli kolmas tilan osa ja ensimmäinen tilan osan yhtyvä. Kolmas tilan osa on jatkuvassa virtausyhteydessä polttoaineen syöttöaukon ja/tai ensimmäisen tilan osan kanssa. Tämä virtausyhteys aikaansaadaan kuristuskanavan tai vastaavan välityksellä.

10 Edullisesti tila on sylinterimäinen, ja se käsittää ainakin kaksi eri halkaisijan omaavaa osuutta, joista halkaisijaltaan pienempi osuus on syöttöaukon puoleisessa päässä. Mäntäelin käsittää vastaavasti kaksi eri halkaisijan omaavaa osuutta, joista halkaisijaltaan pienempi osuus on syöttöaukon puoleisessa päässä, ja sekä mäntäelimen halkaisijaltaan pienemmän osuuden pituusakselin suuntainen pituus että tilan halkaisijaltaan pienemmän osuuden pituusakselin suuntainen pituus ovat lyhyemät kuin mäntäelimen iskun pituus.

15

Mäntäelimen ollessa poistoaukon puoleisessa päässä mäntäelin liittyy runkoosaan siten, että ne yhdessä sulkevat polttoaineen virtausyhteyden syöttöaukoon. Tämän johdosta keksinnön mukainen järjestely toimii edullisesti myös ns. virtausvarokkeena.

20

Keksinnön mukaisella järjestelyllä saadaan ruiskutettavan polttoaineen massavirtaa rajoitetuksi ruiskutuksen alussa kuitenkin mahdollistaen riittävän ruikuttuspaineen varsinaisen ruiskutuksen aikana. Lisäksi keksinnön mukaisella järjestelyllä saadaan aikaiseksi edullisesti myös polttoaineen virtausvaroke.

25

Keksintöä selostetaan seuraavassa esimerkinomaisesti viitaten oheisiin kaaviomaisiin piirustuksiin, joissa

- kuvio 1 esittää keksinnön mukaisen järjestelyn soveltamista moottorin polttoaineen ruiskutusjärjestelmään,

30 - kuvio 2 esittää keksinnön mukaisen järjestelyn erästä suoritusmuotoa,

- kuvio 3 esittää kuvion 2 leikkausta A-A,
- kuvio 4 esittää kuvion 2 järjestelyä ensimmäisessä ääritilanteessa,
- kuvio 5 esittää kuvion 2 järjestelyä eräässä välivaihetilanteessa,
- kuvio 6 esittää kuvion 2 järjestelyä eräässä toisessa välivaihetilanteessa,

5 - kuvio 7 esittää kuvion 2 järjestelyä toisessa ääritilanteessa, ja

- kuviot 8 - 10 esittävät erilaisia vaihtoehtoisia suoritusmuotoja kuvion 2 järjestelystä.

Kuviossa 1 on esitetty hyvin kaaviomaisesti, kuinka eksinnön mukainen järjestely 10 voidaan sovittaa polttomoottorin yhteispainevarastoon perustuvan polttoaineen ruiskutusjärjestelmän yhteyteen. Tällainen polttoaineen ruiskutusjärjestelmä on sinänsä tunnettu, ja tässä sitä selostetaan vain siltä osin kuin se eksinnön toiminnan kannalta on oleellista. Yhteispainevarastoon perustuva polttoaineen ruiskutusjärjestelmä käsittää pääkomponentteinaan yhteispainevaraston eli paineakun 1, jossa polttoainetta on varastoituneena korkeassa paineessa moottoriin ruiskutettavaksi, ja johon ruiskutusventtiili 2 on virtausyhteydessä. Yhteispainevarastosta 1 on järjestetty kuhunkin sylinteriin (ei esitetty) polttoainetta annostelevalle ruiskutusventtiilille 2 polttoainekanavisto 3, 3'. Yhteispainevarastossa ylläpidetään toiminnan aikana paine, jolla ruiskutusventtiilille 2 aikaansaadaan riittävä ruiskutuspaine. Kukin ruiskutusventtiili 2 käsittää ohjauselimet (ei esitetty) ruiskutuksen ohjaamiseksi itsenäisesti. Polttoainekanavistoon 3, 3' on järjestetty eksinnön mukainen järjestely 4, jonka toiminta selostetaan seuraavissa kuvioihin 2 – 8 viitaten.

20 Kuviossa 2 on nähtävissä eksinnön mukainen järjestely ruiskutustapahtuman aikaisessa asemassa ja kuviossa 3 on nähtävissä kuvion 1 leikkaus A-A. Järjestely 4 käsittää runko-osan 5, johon on järjestetty sylinterimäinen tila 6 polttoaineelle. Runko-osaan 5 polttoainetilan yhteyteen on sovitettu polttoaineen syöttöaukko 7 ja poistoaukko 8. Tilaan 6 on sovitettu myös mäntäelin 9. Mäntäelin käsittää kanavan tai vastaavan, kuten porauksen 12,14 ja männän taso-

25 30

pinnan 15 yhdistelmän, jonka avulla polttoainetta voi virrata syöttöaukolta 7 poistoaukolle 8. Mäntä jakaa tilan 6 pääasiassa kahteen osaan, ensimmäiseen, syöttöaukkoon 7 yhteydessä olevaan tilan osaan 6.1 ja toiseen, poistoaukkoon 8 yhteydessä olevaan tilan osaan 6.2. Tilaan 6 on sovitettu myös jousi tai vas-

5 taava 10, jonka avulla kohdistetaan työntövoima mäntälaitteeseen polttoaineen päävirtaussuuntaan nähden vastakkaiseen suuntaan. Mäntäelimen poistoaukon 8 puoleisessa päässä on runko-osan tiivistysjärjestelyn vastinpinta 11, ja vastaavasti runko-osa 5 käsittää myös tiivistysjärjestelyn vastinpinnan 16. Näiden avulla mäntäelimen ollessa toisen tilan osan 6.2 puoleisessa päässä 10 mäntäelin liittyy runko-osaan 5 siten, että ne vastinpintojen avulla sulkevat polttoaineen virtausyhteyden syöttöaukkoon 7. Tällä tavoin keksinnön mukainen järjestely toimii myös virtausvarokkeena.

Tila 6 ja mäntäelin 9 ovat sylinterimäisiä. Mäntäelin 9 käsittää halkaisijaltaan suuremman osuuden 9.2, jonka halkaisija PD2 vastaa tilan pääasiallista, halkaisijaltaan suuremman tilan osuuden 5.2 halkaisijaa CD2. Sekä tila 6, että mäntäelin 9 käsittävät osuudet 5.1, 9.1, joilla halkaisijat ovat pienemmät. Mäntäelimen halkaisijaltaan pienemän osuuden 9.1 halkaisija on merkitty viitteellä PD1. Runko-osan halkaisijaltaan suuremman tilan osuuden 5.1 halkaisija 20 on merkitty viitteellä CD1.

Järjestelyssä mäntäelin 9 ja tila 6 ovat siten muotoillut, että ne rajoittavat mäntäelimen ollessa polttoaineen syöttöaukon 7 puoleisessa päässä tai sen läheisyydessä, ainakin yhden kolmannen tilan osan 6.3, jonka tilavuus on riippuvainen mäntäelimen 9 ja runko-osaan 5 keskinäisestä asemasta. Tällöin mäntäelimen paikka voidaan määritellä olevan myös ensimmäisen tilan osan 6.1 puoleisessa päässä. Ensinnäkin tila 6 käsittää ainakin kaksi eri halkaisijan CD1,CD2 omaavaa osuutta 5.1,5.2, joista halkaisijaltaan pienempi CD1 osuus 30 5.1 on ensimmäisen tilan osan 6.1 puoleisessa päässä ja lisäksi myös mäntäelin 9 käsittää vastaavasti kaksi eri halkaisijan PD1,PD2 omaavaa osuutta

9.1.9.2, joista halkaisijaltaan pienempi PD1 osuus 9.1 on ensimmäisen tilan osan 6.1 puoleisessa päässä. Nyt mäntäelimen halkaisijaltaan pienemmän osuuden 9.1 pituusakselin suuntainen pituus L2 ja tilan 6 halkaisijaltaan pienemmän osuuden 5.1 pituusakselin suuntainen pituus L2 ovat molemmat erikseen lyhyempiä kuin mäntäelimen 9 iskun pituus L3. Tällöin, kun tilan 6 ja mäntäelimen 9 pienemmän halkaisijan omaavat osuudet ovat sisäkkäin muodostuu halkaisijoiden muutoskohtien aikaansaamina kolmas tilan 6 osa 6.3. Mäntäelin 9 ja tila 6 on muodostettu sylinterimäisiksi ja ne rakenteidensa ja muotonsa johdosta muodostavat toistensa kanssa ainakin kaksi erillistä liukupinta 17,17',18, jotka on muodostettu mäntäelimen ja tilan keskiakselin suhteen eri etäisyydelle. Mäntäelimen etääntyessä polttoaineen syöttöaukon (7) puoleisesta päästä tietyn etäisyyden L1 halkaisijoiltaan pienempien mäntäelimen ja tilan osien muodostama liukupinta 17, 17' lakkaa olemasta, ja kolmas tilan osa 6.3 ja ensimmäinen tilan osa 6.1 yhtyvät. Tämän vaikutusta järjestelyn toiminnassa selostetaan seuraavassa.

Mäntäelimen 5 ollessa alkuasemassa, kuten kuviossa 4 on esitetty, ruiskutustapahtuma on alkamassa. Tällöin polttoaineen paine on likimain saman kaikissa tilan 6 osissa 6.1,6.2,6.3 ja jousen 10 voima on aiemmin työntänyt mäntäelimen 9 alkuasemaan, eli ensimmäisen tilan osan 6.1 ts. polttoaineen syöttöaukon 7 puoleiseen päähän. Kun ruiskutus alkaa, avautuu ruiskutusventtiili 2. Tämä aiheuttaa paineen laskua poistoaukossa 8 sekä siihen yhteydessä olevassa tilan 6 toisessa osassa 6.2. Tämän seurauksena mäntäelimeen vaikuttavien voimien kokonaisvaikutus muuttuu, ja mäntäelin lähtee liikkeelle etääntymään ensimmäisen tilan osan 6.1 puoleisesta päästä pyrkien tasoittamaan paineeron mäntäelimen ylitse. Tilanne on esitetty kuviossa 5.

Mäntäelimen liikkeen pääasiallisesti määräävät voimat muodostuvat eri tilan osissa vallitsevien paineiden vaikutuksesta sekä jousen voimasta. Toisin sanoen pääasiallista polttoaineen virtaussuuntaa vastakkaisessa suunnassa vaikut-

tavat jousivoima, sekä tilan toisen osan 6.2 paineen ja mäntälimen halkaisijan PD2 määräämä voima ja näiden suuntaa vastakkaisuuntaiset tilan ensimmäisen osan 6.1 paineen ja mäntälimen halkaisijan PD1 määräämä voima sekä tilan kolmannen osan 6.1 paineen ja mäntälimen halkaisijaeron PD2 - PD1

- 5 määräämä voima, sinänsä tunnetulla tavalla. Ruiskutustapahtuman jatkuessa mäntä jatkaa liikettään ja samalla kolmas tilan osa 6.3 kasvaa ja paine tässä tilavuudessa pyrkii laskemaan. Paine kuitenkin tasoittuu porausten 12,13 muodostaman virtausyhteyden kautta tapahtuvan polttoaineen virtauksen vaikutuksesta. Kanava 13 on muodostettu halkaisjaltaan suhteellisen pieneksi kuristuskanavaksi, ja sen avulla voidaan näin vaikuttaa paineen tasautumisnopeuteen kolmannen tilan osan 6.3 ja ensimmäisen tilan osan 6.1 välillä. Yleisesti ottaen vaikuttavia tekijöitä ovat virtausyhteyden 12,13 virtausvastusominaisuudet. Koska edellä mainittu paine-erojen tasaantuminen hidastaa mäntälimen 5 liikettä, on paine toisessa tilan 6 osassa 6.2 ja samoin poistoaukossa 8 tässä tilanteessa pienempi kuin syöttöaukossa 7. Tällöin myös ruiskutettavan polttoaineen massavirta on pienempi tässä tilanteessa.

Edellä mainitun tapahtuman havainnollistamiseksi voidaan tarkastella mäntäelimeen vaikuttavien voimien tasapainoyhtälöä:

20

$$p_{\text{ensimmäinen osa } 6.1} \cdot A_1 + p_{\text{kolmas osa } 6.3} \cdot A_3 = p_{\text{toinen osa } 6.2} \cdot A_2 + \text{jousivoima}$$

- Yhtälön tasapainon vallitessa, kun ruiskutussuuttimen avautuessa pienenee, on $p_{\text{kolmas osa } 6.3}$ paineen myös pienennytävä. Tässä tilanteessa pinta-alat pysyvät vakiona, eikä jousivoimakaan muutu merkitsevästi. Painetasoon kolmannessa tilan osassa 6.3 voidaan vaikuttaa valitsemalla sopivat halkaisijat mäntälimen ja tilan eri osuuksille 5.1, 5.2, 9.1, 9.2 kuin myös virtausyhteyden 12,13 mitoituksella.

Kuviossa 6 on mäntä etääntynyt ensimmäisen tilan osan 6.1 puoleisesta päästä etäisyydelle L1, jossa mäntäelimen halkaisijaltaan pienempi osuus 9.1 tulee pois tilan 6 halkaisijaltaan pienemmästä osuudesta 5.1. Tällöin näiden muodostaman liukupinta 17 lakkaa olemasta, jolloin kolmas tilan osa 6.3 ja ensimmäinen tilan osa 6.1 yhtyvät. Tämän jälkeen paine-ero syöttöaukon 7 ja poistoaukon 8 välillä on hyvin pieni, sillä mäntä voi liikkua ilman oleellisia vaimennuksia.

Normaalissa toiminnassa mäntäelin ei saavuta kuviossa 7 esitettyä tilannetta. Mäntäelimen liikematkan määrittää ruiskutuksen aikana käytettyä polttoaineen määrä. Kuviossa 7 on esitetty tilanne, jossa toimintahäiriön vuoksi keksinnön mukaisen järjestelyn kautta on virrannut polttoainetta niin paljon, että mäntäelin 9 on toisen tilan osan 6.2 puoleisessa päässä. Tällöin mäntäelin liittyy runko-osaan 5 siten, että ne yhdessä sulkevat polttoaineen virtausyhteyden syöttöaukon 7 ja poistoaukon 8 välillä, eli näin keksinnön mukainen järjestely toimiin myös virtausvarokkeena.

Kuviossa 8-10 on esitetty erilaisia keksinnön suoritusmuotoja. Kuviossa 8 on esitetty suoritusmuoto, jossa tilan halkaisijaltaan pienemmän tilan osuus 5.1 ulottuu tilan 6 sisään ja vastaavasti mäntäelimeen 9 on järjestetty tila tätä runko-osan uloketta varten. Tässä liukupinnat 17,18 on järjestetty samalle pituussuuntaiselle kohdalle samankeskeisesti. Tässä kuristuskanava 13 on järjestetty mäntäelimen sijasta runko-osaan 5. Kuviossa 9 on muutoin kuviointa 4-7 vastaava rakenne, mutta kuristuskanava on porauksen sijaan muodostettu mäntäelimen 9 tasopinnasta 13''. Tämän virtausvastusominaisuksiin voidaan vaikuttaa mm. sen koolla ja myös mahdollisella tason suunnan poikkeamalla järjestelyn pituusakselin suunnasta ts. järjestämällä taso vinaksi. Tasopinnan sijasta tai lisäksi voidaan pienempi halkaisijainen liukupinta 17 järjestää kokonaan tai osittain myös hieman kartiomaiseksi (ei esitetty kuvioissa). Kuviossa 10 on esitetty kuinka tilan 6 kolmas osa 6.3 on muodostettu kahdesta eri osasta 6.3, 6.3'. Tällöin mäntäelimen halkaisijaltaan pienempi osuus 9.1 muodostuu kahdesta eri

osuudesta 9.1, 9.1', jotka ovat halkaisijaltaan eri kokoisia, ja samalla muodostuu runko-osan kanssa kolme erillistä liukupintaa 18, 17, 17'. Näistä pienempi-halkaisijaiset liukupinnat 17, 17' mäntäelimen aseman perusteella määräväät tilan osien 6.3, 6.3' olemassa olon. Luonnollisesti näitä voi olla useampiakin.

5 Tässä suoritusmuodossa voidaan erillisten osien 6.3 kuristuskanavat ja näin niiden vaimennusvaikutukset määritellä yksilöllisesti.

Keksintö ei ole rajoitettu esitettyihin sovellusmuotoihin, vaan useita muunnelmia on ajateltavissa oheisten patenttivaatimusten puitteissa.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Järjestely polttoaineen syöttölaitteistossa polttoaineen syötön kontrolloimiseksi, joka järjestely (4) käsittää runko-osan (5), johon on järjestetty tila (6),

5 jonka kautta ruiskutettavaa polttoainetta käyttötilanteessa virtaa, ja tilaan avautuvat polttoaineen syöttöaukko (7) ja poistoaukko (8), lisäksi järjestely (4) käsittää tilaan liikuteltavasti sovitetun mäntäelimen (9), johon on järjestetty kanaava tai vastaava (12,14,15) aikaansaamaan virtausyhteys polttoaineen syöttöaukon (7) ja poistoaukon (8) välille, jolloin järjestelyssä mäntäelin (9) voi jaka 10 tilan (6) ensimmäiseen, syöttöaukkoon (7) yhteydessä olevaan tilan osaan (6.1) ja toiseen, poistoaukkoon (8) yhteydessä olevaan tilan osaan (6.2), lisäksi järjestely käsittää jousen tai vastaavan (10) aikaansaamaan mäntäelimeen (9) polttoaineen päävirtaussuuntaan nähen vastakkaisuuntainen voiman, tunnettu siitä, että järjestelyssä mäntäelin (9) ja runko-osa (5) rajoittavat mäntäelimen 15 ollessa syöttöaukon (7) puoleisessa päässä tai sen läheisyydessä ainakin yhden kolmannen tilan osan (6.3), jonka tilavuus on riippuvainen mäntäelimen (9) ja runko-osa (5) keskinäisestä asemasta.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että mäntäelin (9)

20 ja tila (6) on muodostettu sylinterimäisiksi ja ne muodostavat toistensa kanssa ainakin kaksi erillistä liukupintaa (17,17',18), jotka on muodostettu mäntäelimen ja tilan keskiakselin suhteen eri etäisyydelle.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että mäntä-

25 elimen (9) ollessa syöttöaukon (7) puoleisessa päässä kolmas tilan osa (6.2) on tilavuudeltaan pienimmillään, ja mäntäelimen etääntyessä tiettyyn etäisyyteen (L1) saakka syöttöaukon (7) puoleesta päästää kolmannen tilan osan (6.3) tilavuus kasvaa, ja että mäntäelimen (9) etääntyessä mainitun tietyyn etäisyyden (L1) yli kolmas tilan osa (6.3) ja ensimmäinen tilan osan (6.1) yhtyvät.

4. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen järjestely, **tunnettua siitä**, että kolmas tilan osa (6.3) on jatkuvassa virtausyhteydessä (12,13) polttoaineen syöttöaukon (7) ja/tai ensimmäisen tilan osan (6.1) kanssa.

5 5. Patenttivaatimuksen 3 mukainen järjestely, **tunnettua siitä**, että virtausyhteys aikaansaadaan kuristuskanavan tai vastaavan (13) välityksellä.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettua siitä**, että tila (6) on sylinterimäinen, ja se käsittää ainakin kaksi eri halkaisijan (CD1,CD2) omaavaa 10 osuutta (5.1,5.2), joista halkaisijaltaan pienempi (CD1) osuus (5.1) on syöttöaukon (7) puoleisessa päässä ja että mäntäelin (9) käsittää vastaavasti kaksi eri halkaisijan (PD1,PD2) omaavaa osuutta (9.1,9.2), joista halkaisijaltaan pienempi (PD1) osuus (9.1) on syöttöaukon (7) puoleisessa päässä, ja sekä mäntäelimen halkaisijaltaan pienemmän osuuden (9.1) pituusakselin suuntainen pituus (L2) että tilan (6) halkaisijaltaan pienemmän osuuden (5.1) pituusakselin suuntainen pituus (L1) ovat lyhyemmät kuin mäntäelimen (9) iskun pituus (L3).

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestely, **tunnettua siitä**, että mäntäelimen ollessa poistoaukon (8) puoleisessa päässä mäntäelin liittyy 20 runko-osaan (5) siten, että ne yhdessä sulkevat polttoaineen virtausyhteyden syöttöaukoon (7).

(57) TIIVISTELMÄ

Järjestely polttoaineen syöttölaitteistossa polttoaineen syötön kontrolloimiseksi, joka järjestely (4) käsittää runko-osan (5), johon on järjestetty tila (6), jonka kautta ruiskutettavaa polttoainetta käyttötilanteessa virtaa, ja tilaan avautuvat polttoaineen syöttöaukko (7) ja poistoaukko (8), lisäksi järjestely (4) käsittää tilaan liikuteltavasti sovitetun mäntäelimen (9), johon on järjestetty kanava tai vastaava (12,14,15) aikaansaamaan virtausyhteys polttoaineen syöttöaukon (7) ja poistoaukon (8) välille, jolloin järjestelyssä mäntäelin (9) voi jakaa tilan (6) ensimmäiseen, syöttöaukoon (7) yhteydessä olevaan tilan osaan (6.1) ja toiseen, poistoaukoon (8) yhteydessä olevaan tilan osaan (6.2), lisäksi järjestely käsittää jousen tai vastaavan (10) aikaansaamaan mäntäelimeen (9) polttoaineen päävirtaussuuntaan nähdien vastakkaisuuntaisen voiman. Järjestelyssä mäntäelin (9) ja runko-osa (5) rajoittavat mäntäelimen ollessa syöttöaukon (7) puoleisessa päässä tai sen läheisyydessä ainakin yhden kolmannen tilan osan (6.3), jonka tilavuus on riippuvainen mäntäelimen (9) ja runko-osan (5) keskinäisestä asemasta.

1/5
25

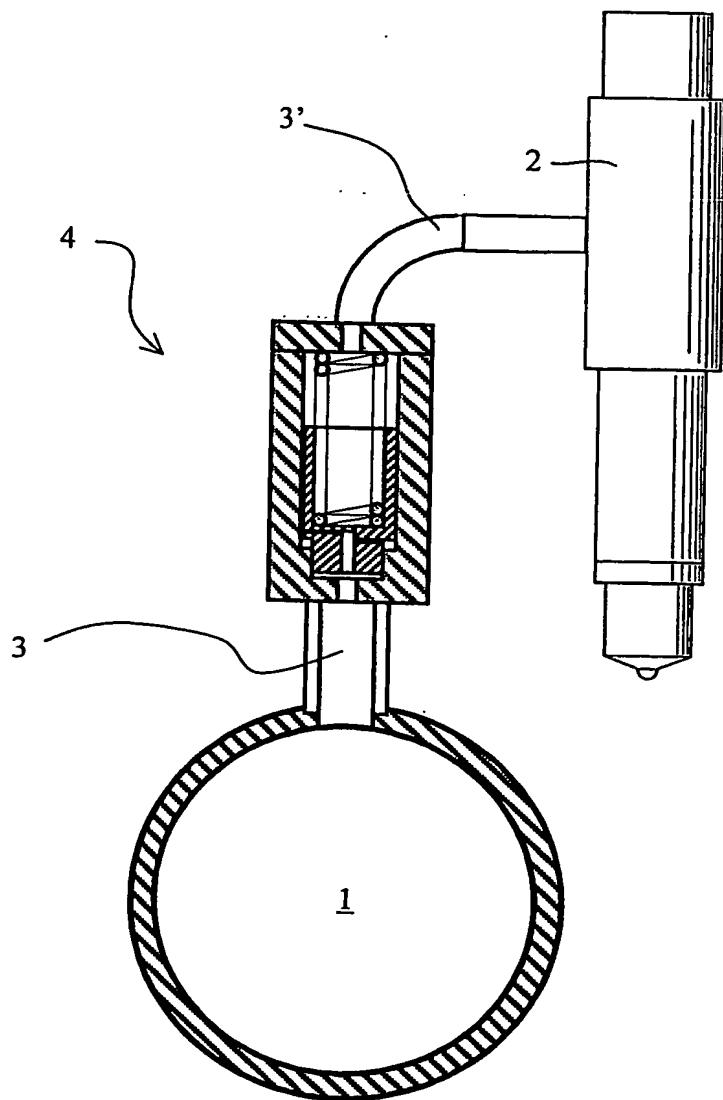


Fig. 1

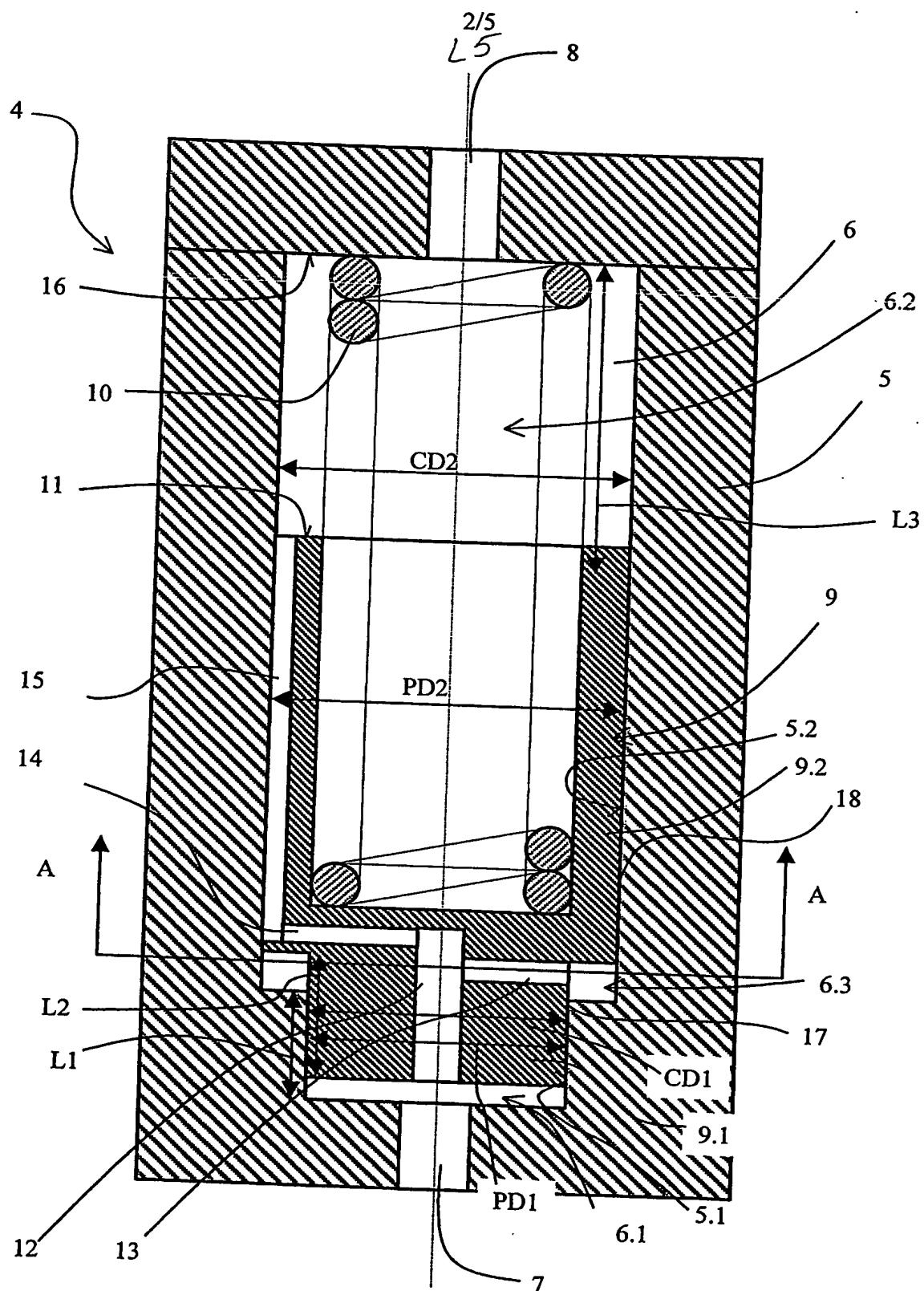


Fig. 2

3/5
L5

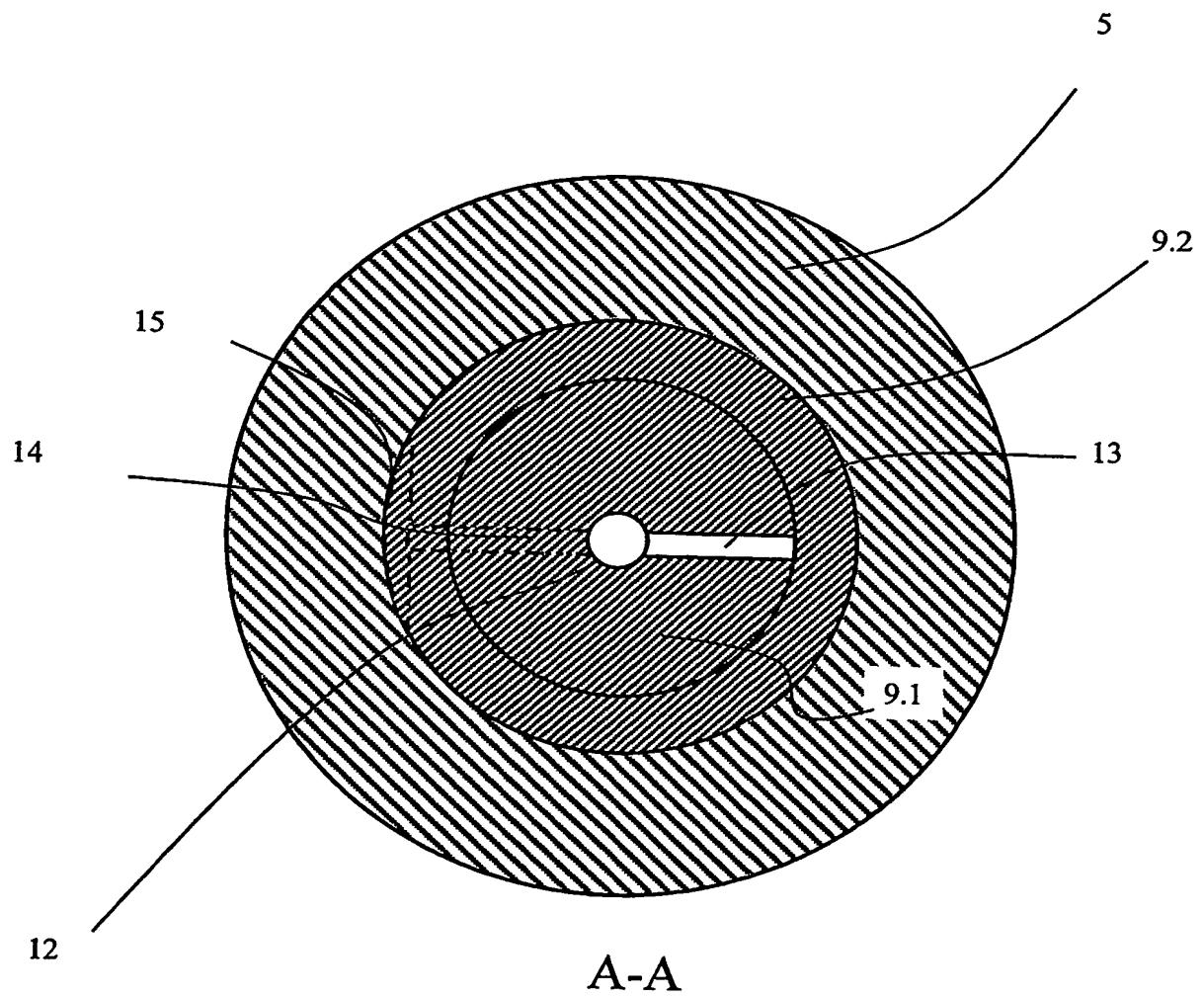


Fig. 3

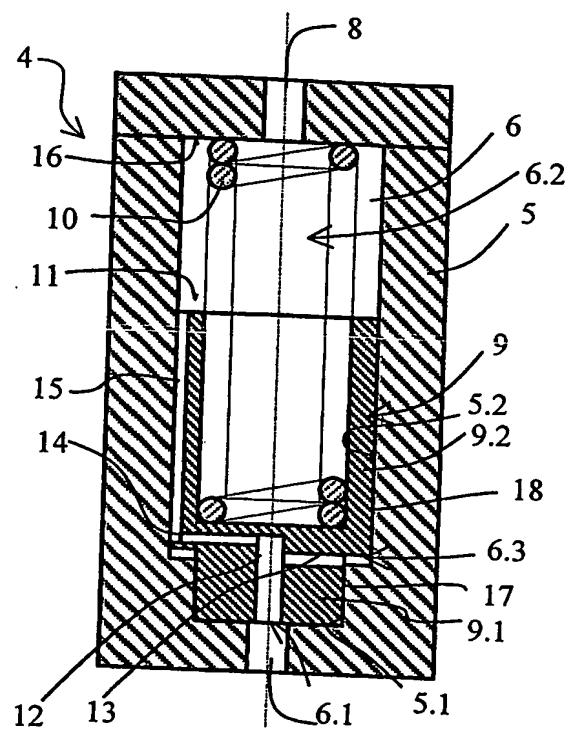


Fig. 4

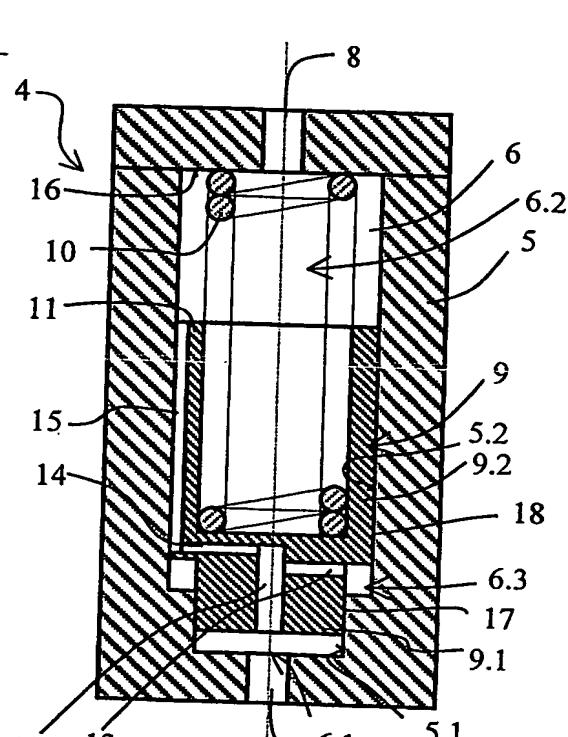


Fig. 5

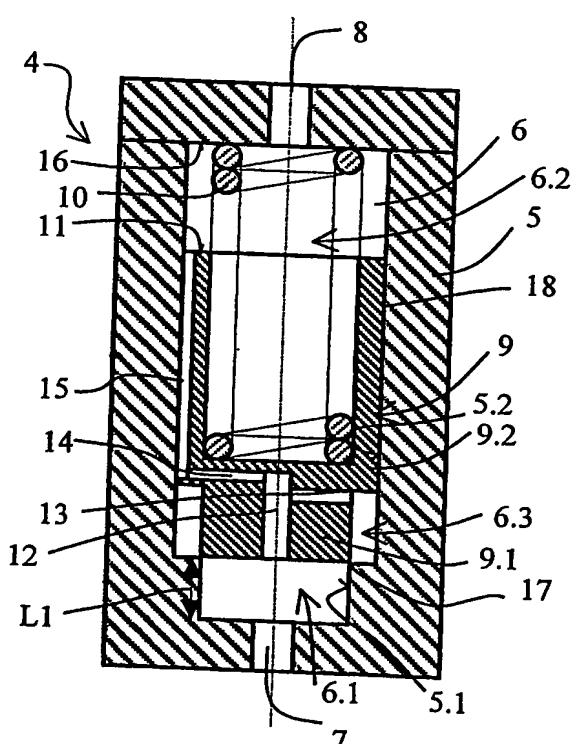


Fig. 6

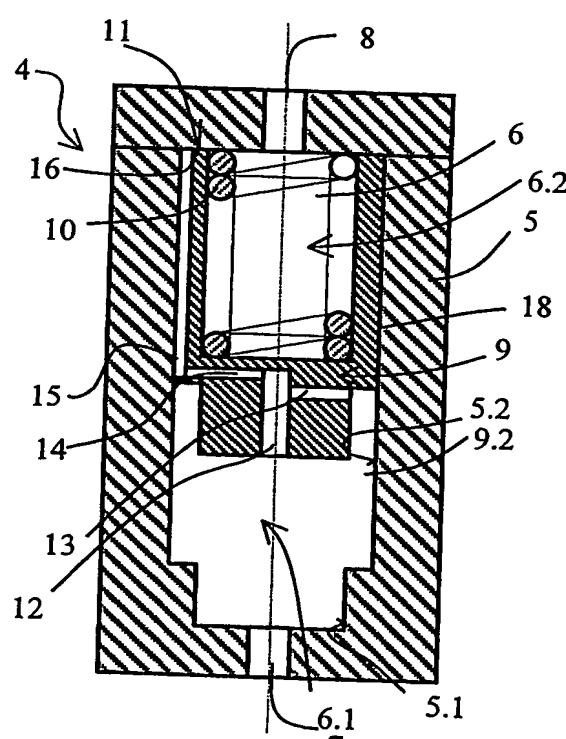


Fig. 7

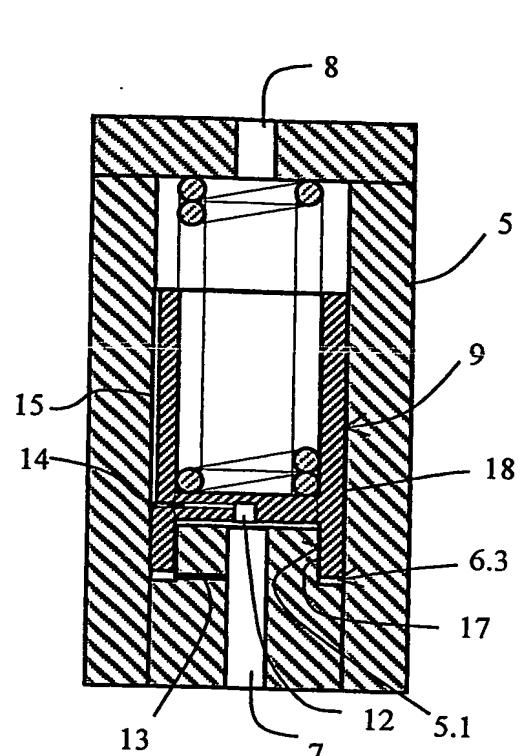


Fig. 8

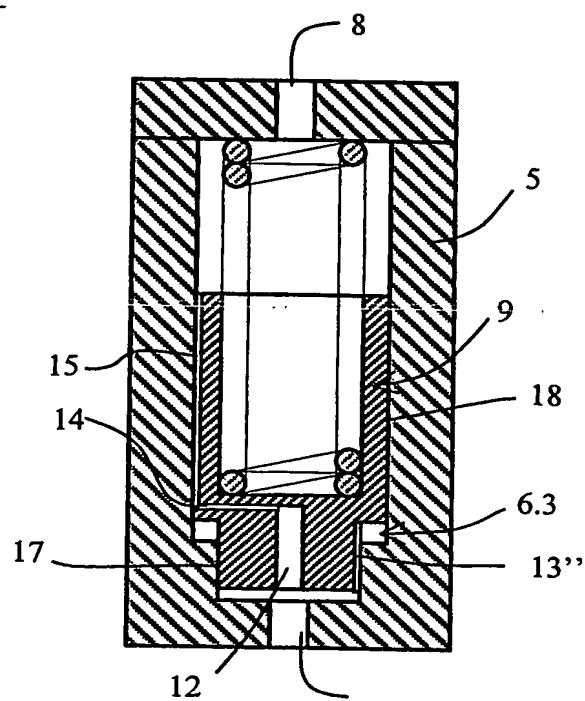


Fig. 9

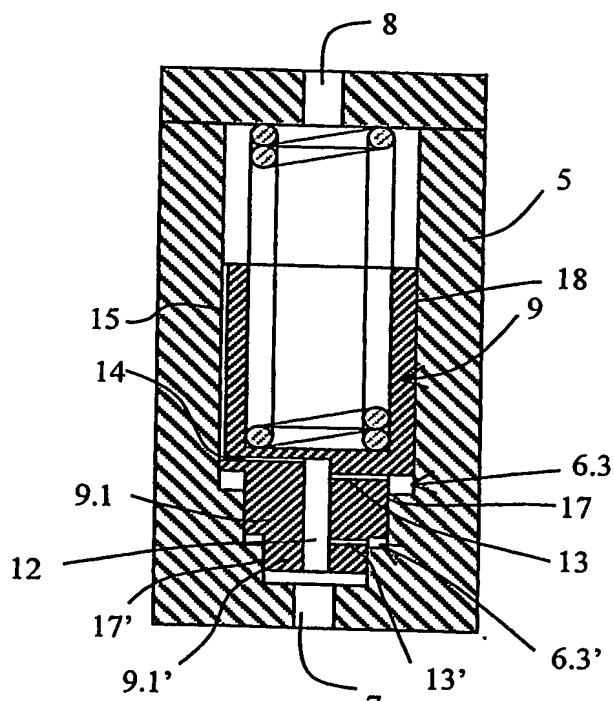


Fig. 10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.